

GAODENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

• 高等职业教育教材 •

功能食品加工技术

GONGNENG SHIPIN JIAGONG JISHU

• 李世敏 主编 •



中国轻工业出版社

ZHONGGUO QINGGONGYE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

功能食品加工技术/李世敏主编. —北京:中国轻工业出版社,
2003.9

高等职业教育教材

ISBN 7-5019-3992-6

I. 功… II. 李… III. 疗效食品-食品加工-高等学校:
技术学校-教材 IV. TS218

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 044788 号

责任编辑:李亦兵 责任终审:滕炎福 封面设计:李云飞
版式设计:王欣 责任校对:李靖 责任监印:吴京一

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印刷:北京工大印刷厂

经销:各地新华书店

版次:2003年9月第1版 2003年9月第1次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:12.875

字数:335千字

书号:ISBN 7-5019-3992-6/TS·2371

定价:26.00元

读者服务部电话(咨询):010-88390691 88390105 传真:88390106

(邮购):010-65241695 85111729 传真:85111730

发行电话:010-65128898

网址:<http://www.chlip.com.cn>

Email:club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部(邮购)联系调换
30321J1X101ZBW

《功能性食品加工技术》

编写人员

主 编 李世敏

副主编 钟瑞敏

参 编 刘 冬 李鹏林 张 浩
谢岩黎 魏新军

主 审 王欣德

序 言

随着社会的进步、经济的发展和生活水平的提高,人们对食品的追求从早期解决温饱、美食享受、满足口腹之欲,过渡到目前防病保健、延年益寿等更高的层次。同时由于食品工业技术的发展,功能食品已成为食品大家族中重要的一员,功能食品理论和加工技术已成为食品工艺学的重要内容。作为食品专业的高等职业教育教材,我们根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》和《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》的精神,在编写前,对我国食品行业从事功能食品研发、生产、市场开拓工作的岗位进行了充分调研,并分析其职业岗位对专业人才的知识、能力和素质的要求,明确该课程的教学目标,即培养学生掌握功能性因子和功能食品制作的基本工艺流程、方法,并能进行熟练操作。熟悉功能食品管理法规,为毕业后在食品行业能胜任功能食品开发、生产、检测、申报、市场推广和服务等工作,并在工作实践中不断更新知识、不断提高开发能力打下基础。在教材内容上主要体现了三个方面,第一方面是功能性因子制备方法和技术;第二方面是功能食品的加工工艺和技术,第三方面是功能食品开发、申报和市场推广等。在功能性因子制备和功能食品加工技术的选编上,尽量选择功能食品生产中使用频率较高的技术,如应用酶技术、发酵技术、蒸馏技术、层析技术、粉碎技术和浓缩技术对功能性因子进行分离和提取;应用饮料加工技术、乳制品加工技术、焙烤加工技术、口服液、胶囊、粉剂加工技术等生产相应的功能食品。本教材以职业岗位为导向,以知识和技术应用能力培养为重点,每章前有教学目标,便于教师施教和学生学习,也便于检查教学效果;每章后列出复习思考题,以鼓励学生思考;全书后列出推荐参考书刊和网站,贯穿以学生为主体、以教师为主导、以能力和素质培养为中心的教育思想。

本书由李世敏主编,并编写第一章、第三章、第十一章;钟瑞敏任副主编,并编写第七章、第八章、第十章、第十二章;刘冬编写第二章;李鹏林编写第四章、第九章;张浩编写第六章第一、二、三、五节;谢岩黎编写第六章第四节;魏新军编写第五章。

本书由从事食品科学教学和研究工作多年的著名专家王欣德教授担任主审。

本书在编写过程中得到广东、北京、江苏、河南等有关院校领导和同行的大力支持和帮助。谨此致谢。

由于作者水平有限,加之时间匆忙,收集资料有限,错误和不足之处在所难免。敬请批评指正。

编 者

2002 年 11 月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 功能食品及其基本特征	(1)
一、功能食品的概念及特征	(1)
二、功能食品的分类	(2)
第二节 功能食品的作用	(3)
第三节 功能食品的生产技术	(5)
一、生物工程技术	(6)
二、分离纯化技术	(6)
三、超微粉碎技术	(7)
四、冷冻干燥技术	(8)
五、微胶囊技术	(8)
六、冷杀菌技术	(8)
第四节 功能食品的现状与发展对策	(9)
一、国内外功能食品的历史进程	(9)
二、我国功能食品发展中存在的问题	(12)
三、我国功能食品发展前景和策略	(13)
本章小结	(15)
思考题	(16)
第二章 活性多糖及其加工技术	(17)
第一节 膳食纤维	(17)
一、膳食纤维的基本特性和生理功能	(18)
二、膳食纤维的制备工艺	(20)
三、膳食纤维在功能食品中的应用	(27)
第二节 真菌活性多糖	(29)
一、真菌活性多糖的结构及生理功能	(29)

二、真菌活性多糖的制备工艺	(34)
三、真菌活性多糖在功能食品中的应用	(41)
第三节 植物活性多糖	(43)
一、植物活性多糖的结构及生理功能	(44)
二、植物活性多糖的制备工艺	(44)
三、植物活性多糖在功能食品中的应用	(44)
本章小结	(45)
思考题	(46)
 第三章 活性多肽及其加工技术	(47)
第一节 酪蛋白磷酸肽	(47)
一、酪蛋白磷酸肽的结构和生理功能	(47)
二、酪蛋白磷酸肽的制备工艺	(51)
三、酪蛋白磷酸肽在功能食品中的应用	(53)
第二节 谷胱甘肽	(53)
一、谷胱甘肽的结构与生理功能	(54)
二、谷胱甘肽的制备工艺	(58)
三、谷胱甘肽在功能食品中的应用	(63)
第三节 降血压肽	(64)
一、降血压肽的结构及生理功能	(64)
二、降血压肽的制备工艺	(67)
三、降血压肽在功能食品中的应用	(70)
本章小结	(70)
思考题	(71)
 第四章 功能性油脂及其加工技术	(72)
第一节 多不饱和脂肪酸	(72)
一、多不饱和脂肪酸的结构及主要来源	(72)
二、多不饱和脂肪酸的生理功能	(74)
三、多不饱和脂肪酸的制备工艺	(75)
四、多不饱和脂肪酸在功能食品中的应用	(82)
第二节 磷脂	(82)

一、磷脂的生理功能	(82)
二、磷脂的制备工艺	(84)
三、磷脂在功能食品中的应用	(90)
本章小结	(91)
思考题	(92)
 第五章 活性微量元素及其加工技术	(93)
第一节 活性硒	(93)
一、硒的生理功能及作用机理	(94)
二、硒缺乏与硒中毒	(96)
三、富硒制品的制备工艺	(97)
四、富硒基料在功能食品中的应用	(100)
第二节 活性铬	(104)
一、铬的生理功能及作用机理	(104)
二、铬缺乏与铬中毒	(105)
三、富铬制品的制备工艺	(106)
四、富铬基料在功能食品中的应用	(108)
第三节 活性锗	(108)
一、锗的生理功能及作用机理	(109)
二、锗缺乏与锗中毒	(110)
三、富锗制品的制备工艺	(111)
四、富锗基料在功能食品中的应用	(112)
本章小结	(115)
思考题	(116)
 第六章 自由基清除剂及其加工技术	(117)
第一节 自由基清除剂种类和作用机理	(117)
一、自由基的概念及其对人体的影响	(117)
二、自由基清除剂的种类和作用机理	(119)
第二节 黄酮类化合物	(120)

一、黄酮类化合物的结构及生理功能	(121)
二、黄酮类化合物的制备工艺	(124)
三、黄酮类化合物在功能食品中的应用	(128)
第三节 茶多酚	(129)
一、茶多酚的结构及其生理功能	(129)
二、茶多酚的制备工艺	(132)
三、茶多酚在功能食品中的应用	(134)
第四节 超氧化物歧化酶	(135)
一、超氧化物歧化酶的基本特性及生理功能	(135)
二、超氧化物歧化酶的制备工艺	(138)
三、超氧化物歧化酶的修饰工艺	(144)
四、超氧化物歧化酶在功能食品中的应用	(146)
第五节 其他自由基清除剂	(147)
一、维生素 C	(147)
二、维生素 E	(149)
三、 β -胡萝卜素	(151)
本章小结	(152)
思考题	(153)
 第七章 活性菌类及其加工技术	(154)
第一节 人体正常肠道菌群	(154)
一、人体肠道菌群与健康的关系	(154)
二、肠道有益菌的产生与变化	(155)
三、有益乳酸菌的性质及安全性	(157)
第二节 双歧杆菌	(159)
一、双歧杆菌的种类及特性	(159)
二、双歧杆菌的生理功能	(163)
三、双歧杆菌的培养、分离与鉴定	(164)
四、双歧杆菌的发酵工艺	(173)
五、双歧杆菌在功能食品中的应用	(176)

第三节 乳酸杆菌·····	(184)
一、乳酸杆菌的种类及特性 ·····	(184)
二、乳酸杆菌的生理功能 ·····	(186)
三、乳酸杆菌的培养、分离与鉴定 ·····	(187)
四、乳酸菌的发酵工艺 ·····	(195)
五、乳酸杆菌在功能食品中的应用·····	(196)
本章小结·····	(203)
思考题·····	(203)
 第八章 功能性甜味料及其加工技术·····	(204)
第一节 功能性单糖·····	(205)
一、功能性单糖的物化特性及生理功能 ·····	(205)
二、果糖的制备工艺 ·····	(207)
三、功能性单糖在功能食品中的应用 ·····	(211)
第二节 功能性低聚糖·····	(212)
一、功能性低聚糖的物化特性及生理功能 ·····	(213)
二、功能性低聚糖的制备工艺 ·····	(217)
三、功能性低聚糖在功能食品中的应用 ·····	(224)
第三节 多元糖醇·····	(225)
一、多元糖醇的物化特性及生理功能 ·····	(225)
二、常见多元糖醇的制备工艺 ·····	(230)
三、多元糖醇在功能食品中的应用·····	(233)
本章小结·····	(236)
思考题·····	(236)
 第九章 强化食品加工技术·····	(237)
第一节 食品营养强化的概念和基本要求·····	(238)
一、食品营养强化的概念及意义 ·····	(238)
二、我国食品营养强化剂的种类 ·····	(238)
三、食品营养强化应遵循的基本原则 ·····	(240)

第二节 氨基酸类强化食品	(241)
一、氨基酸的生理功能	(241)
二、氨基酸类强化食品的加工工艺	(243)
第三节 维生素类强化食品	(247)
一、维生素的生理功能	(247)
二、维生素类强化食品加工工艺	(248)
第四节 矿物质类强化食品	(252)
一、矿物质的生理功能	(253)
二、矿物质类强化食品加工工艺	(254)
本章小结	(258)
思考题	(259)

第十章 功能食品的质量控制	(260)
第一节 功能食品质量控制的必要性和主要内容	(260)
一、功能食品质量控制的必要性	(260)
二、我国功能食品质量控制的主要内容	(263)
第二节 功能食品生产企业的条件和要求	(264)
一、功能食品生产的前提条件	(264)
二、功能食品生产对工厂的要求	(265)
三、功能食品生产的工艺要求	(267)
四、功能食品生产的设备要求	(269)
第三节 建立和完善质量控制的管理体系	(271)
一、建立质量控制管理机构	(271)
二、质量控制管理的建设要求	(273)
本章小结	(275)
思考题	(275)

第十一章 功能食品的检验规范	(276)
第一节 功能食品检验的内容与检验方法规范化	(276)
一、功能食品检验的基本内容	(276)

二、制定检验方法规范的原则	(277)
第二节 作为普通食品的检验内容与方法	(278)
一、我国食品卫生标准中已有的检验方法规范	(278)
二、对普通食品检验方法的说明	(278)
第三节 功效成分或活性物质的检验	(280)
一、对功效成分检验方法的要求	(280)
二、常检的功效成分	(282)
第四节 食品安全性毒理学检验	(282)
一、安全性毒理学评价检验机构与程序	(282)
二、受试物选择毒性试验的原则	(284)
三、安全性评价时需考虑的因素	(285)
第五节 功能食品的功能学检验	(285)
一、对功能学检验的要求	(286)
二、功能学检验的程序和方法	(288)
第六节 功能食品的稳定性检验	(288)
一、功能食品稳定性检验的必要性	(288)
二、功能食品稳定性检验的方法和要求	(289)
本章小结	(289)
思考题	(290)
 第十二章 功能食品的管理	 (291)
第一节 保健(功能)食品的申报与审批	(292)
一、保健(功能)食品审批与管理机构	(292)
二、申报者应符合的条件	(292)
三、保健(功能)食品的申报	(292)
四、保健(功能)食品的审批	(295)
第二节 保健(功能)食品标签、说明书及广告宣传	(300)
一、保健(功能)食品标识和说明书必须遵循的基本原则	(300)
二、保健(功能)食品标识与说明书的内容及其要求	(301)
三、保健(功能)食品广告宣传管理规定	(305)

第一章 绪 论

【教学目标】 掌握功能食品的概念和基本要求;了解高新技术在功能食品生产中的应用;了解国内外功能食品发展前景和策略。

第一节 功能食品及其基本特征

一、功能食品的概念及特征

功能食品(functional food)在我国也称保健食品(health food),是指具有特定营养保健功能的食品,即适宜于特定人群食用,具有调节机体功能,不以治疗疾病为目的的食品。我国《保健食品管理办法》中明确规定了其基本特征和要求。

1. 功能食品必须是食品,具备食品的法定特征

食品的法定特征包括:①供人食用或者饮用的成品或原料(含药食两用物品、不含以治疗为目的的物品);②食品应当无毒无害;③符合应当有的营养要求;④具有相应的色、香、味等感官性状。

2. 功能食品必须要有特有的营养保健功效

这是功能食品与一般食品的根本区别。它至少应具有一种调节人体机能的作用。其功能必需经必要的动物和/或人群功能试验,证明其功能明确、可靠。功能不明确、不稳定者不能作为功能食品。

3. 功能食品必须有明确的适用人群对象

一般需按产品说明(或标签)规定的人群食用,这是功能食品与一般食品另一个重要不同。一般食品提供给人们维持生命活动所需的各种营养素,是男女老幼皆不可少的,而功能食品由于具有调节人体的某一个或几个功能的作用,因而只有某个或几个功能失调的人群食用才有保健作用,那些该项功能良好的人食用这种功能食品就

没有必要,甚至食用后会产生不良反应,不仅起不到保健作用,反而有损于身体健康。如低脂高钙食品适宜于老人,不适宜于儿童;减肥食品只适宜于肥胖人群,不适宜于消瘦的人群等。

4. 功能食品必须与药品相区别

功能食品不以治疗为目的,不追求短期临床疗效,无须医师的处方,对食用人群无剂量的限制,对适用对象在作为食品的正常食用量下,保证食用安全等。

5. 功能食品配方组成和用量必须具有科学依据

功效成分是功能食品功能作用的物质基础,一种功能可能由多种功效成分产生,不同的功效成分产生同一个功能的机理可能不同,在人体内的代谢也往往不同,对人体其他功能的影响也可能不一样。因此,只有明确了功效成分,才有可能根据不同人身体情况选用适合于自己的功能食品,不然的话,可能会对身体造成不良影响。对于新一代功能食品,不仅要求功效成分明确,而且要求功效成分含量明确,这样才能更科学地食用和保健。至于在现代技术条件下不能明确功效成分的,应确定与保健功能有关的主要原料的名称。

6. 功能食品必须具有法规依据

功能食品有一个严格的界定,它必需有特定质量指标与检测方法,由卫生部指定的专门单位进行功能性评价及检验。同时,在我国还必须经过一套严格的申报手续和审批过程。

二、功能食品的分类

目前,国际上对此类食品没有统一的分类标准,我国功能食品规范制定的时间较晚,至今尚无一个公认的分类系统,主要有以下几种分类方法。

(一) 以食用人群和服务对象来分类

(1) 用于普通人群的功能食品;

(2) 用于特殊生理需要的人群(婴幼儿、青少年、孕妇、乳母、老年人等)的功能食品;

(3) 用于特殊工种人群(井下、高温、低温、运动员等)的功能

食品；

(4) 用于特殊疾病人群(心血管病、糖尿病、肿瘤、胃肠疾病等)的功能食品；

(5) 用于特殊生活方式的人群(休闲、旅游、体育、登山、宇航、娱乐等)的功能食品。

(二) 以调节机体功能的作用特点来分类

功能食品主要包括免疫调节、延缓衰老、改善记忆、促进生长发育、抗疲劳、减肥、耐缺氧、抗辐射、抗突变、抑制肿瘤、调节血脂、改善性功能、调节血糖、改善胃肠功能、解毒、改善睡眠、美容、改善营养性贫血、改善视力、促进泌乳、调节血压、改善骨质疏松等。

(三) 以产品的形式来分类

(1) 普通食品所固有的形式(糖果、酒、饮料、奶等)的功能食品；

(2) 片剂、粉剂、胶囊、口服液、袋泡茶等形式的功能食品。

第二节 功能食品的作用

功能食品之所以能发挥生理调节功能,是因为在功能性食品中存在着某些生理活性物质,这些生理活性物质也称为功能性因子。根据目前科学研究,已确定的功能性因子主要有以下 9 大类。

1. 活性多糖类

活性多糖类包括植物活性多糖(膳食纤维、枸杞多糖、银杏多糖、魔芋葡甘露聚糖等)、真菌活性多糖(香菇多糖、金针菇多糖、灵芝多糖、云芝多糖、银耳多糖、黑木耳多糖、冬虫夏草多糖等)、微生物活性多糖、动物酸性黏多糖等。

2. 活性多肽和活性蛋白质类

活性多肽和活性蛋白质类包括酪蛋白磷肽、降血压肽、谷胱甘肽、易消化吸收肽、免疫球蛋白等。

3. 功能性脂类

功能性脂类包括 ALA、EPA、DHA 等不饱和脂肪酸、磷脂和胆碱等。

4. 功能性矿物质及微量元素类

功能性矿物质及微量元素类包括钙、铁、锌、硒、锗、铬等。

5. 功能性维生素类

功能性维生素类包括维生素 A、胡萝卜素、维生素 E、维生素 C 等。

6. 自由基清除剂类

自由基清除剂类包括酶类清除剂(超氧化物歧化酶、过氧化氢酶、谷胱甘肽过氧化物酶等)和非酶类清除剂(维生素 E、维生素 C、 β -胡萝卜素、黄酮类化合物、多酚类化合物等)。

7. 功能性甜味剂类

功能性甜味剂类包括功能性果糖、多元糖醇、功能性低聚糖(水苏糖、棉籽糖、帕拉金糖、乳酮糖、低聚果糖、低聚木糖、低聚异麦芽糖、壳聚糖等)和低能量非营养性甜味剂(甜味素、甜蜜素、糖精等)。

8. 活性菌类

活性菌类包括乳酸杆菌、双歧杆菌等。

9. 其他活性物质类

其他活性物质类包括大蒜素、植物甾醇等。

以上功能性因子的营养保健作用见表 1-1。

表 1-1 活性物质的主要营养保健作用

类 别	生理活性物质	主要营养保健作用
活性多糖类	植物多糖	抗衰老、抗辐射、调节免疫功能、降血糖、降血脂、促进胃肠蠕动、防止便秘等
	真菌多糖	调节免疫功能、抗肿瘤、抗凝血、抗衰老等
	动物酸性黏多糖	调节体内阳离子浓度、防细菌感染、抗病毒、抗凝血、降血压、增加血管弹性等
活性多肽和活性蛋白质类	酪蛋白磷肽	促进钙的吸收和利用
	降血压肽	降低高血压病人血压、减肥等
	谷胱甘肽	抗氧化、调节免疫功能等
	易消化吸收肽	促进消化吸收
	免疫球蛋白	增强免疫作用